

Impfpflicht gegen Equine Herpes Virus-1 (EHV-1) Infektionen – Eine kritische Bewertung der von Pferdesportverbänden in Deutschland vorgeschriebenen Impfung

Michael Düe und Peter Thein

Zusammenfassung: Die Impfung, richtig verstanden und angewendet, ist ein effektiver (tier-)medizinischer Eingriff. Dieser Eingriff ist lediglich als ein Element eines viel-faktoriellen Handlungskonzeptes an Maßnahmen zur Vorbeugung und Kontrolle infektiöser Erkrankungen zu sehen und anzuwenden. Seit dem 01.01. 2023 ist, gemäß Vorschriften zum Turniersport (Leistungsprüfungsordnung, LPO) der Deutschen Reiterlichen Vereinigung (FN), die Impfung gegen Equine-Herpes-Virus-1 (EHV-1) eine Voraussetzung für die Teilnahme von Pferden an Leistungsprüfungen. Als äußerer Anlass für diese neue Regelung werden die Vorkommnisse auf einer internationalen Langzeitveranstaltung in ‚Valencia‘, 2021 genannt, die sich im Jahr 2023 in ähnlicher Weise wiederholten und in deren Folge mehrere Pferde an EHM erkrankten. Im nationalen Rennsport (Galopp- und Trabsport) wurden ebenfalls Impfpflichten für Starter bei Rennen eingeführt. Diese haben ihre Anlässe in den genannten Vorkommnissen oder sind Reaktionen auf die Einführung der Impfpflicht in anderen Ländern aufgrund dortiger vereinzelter Vorkommnisse. Auf Grund der mangelnden Transparenz erschließt sich weitestgehend nicht, wie es in den einzelnen Verantwortungsbereichen der Verbände zu einer Entscheidung für die Impfpflicht kommen konnte. Lediglich für die Federation Equestre International (FEI) besteht eine Möglichkeit der Einsicht in die Aufarbeitung der Vorkommnisse. Insbesondere die fachliche Aufarbeitung reicht der FEI bis heute nicht zur Einführung einer Impfpflicht. Dazu beitragen mag auch die (nicht neue) Tatsache, dass die Erkrankungen, auch die mit klinischen Symptomen der EHM, zu denen es 2021 und 2023 in Valencia kam, keine Unterschiede zwischen geimpften und ungeimpften Pferden machten. Unklar bleibt warum und ‚warum jetzt‘ ein äußerer Anlass, außerhalb Deutschlands, hinreichend sein kann, um mit einer nicht hinreichenden Maßnahme, der Impfpflicht gegen EHV-1, zu reagieren. Eine andere grundsätzliche Frage könnte lauten, ob dieses Ereignis als ein zeitgeschichtliches Beispiel geeignet ist, um das politische Ringen zur Durchsetzung von Eigeninteressen (gegen die „Interessen“ der Pferdegesundheit) unter Rückgriff auf eine beliebig agierende Wissenschaft zu beschreiben. Anhand der nachfolgenden Ausführungen soll eine sachlich fachliche Darstellung^[1] der Erwägungen und der sich daraus ergebenden Verpflichtungen erfolgen, aus denen sich als Ergebnis keine Impfpflicht ergeben kann. Insbesondere Neo-demokratische Verweise auf die Gesetzmäßigkeit der „mehrheitlichen Deutungshoheit“ werden hierbei vernachlässigt.

Schlüsselwörter: Epidemiologie, Equine Herpes Myelopathie (EHV-1, EHV-4), Immunologie, Impfstoffe, Pferde-Gesundheit, Schutzimpfung, Verbände, Kommissionen

Compulsory vaccination against Equine Herpes Virus-1 (EHV-1) infection – A critical appraisal of the compulsory vaccination stipulated by horse sport organisations in Germany

A vaccination, when understood and applied correctly, is an effective medicinal intervention. The latter is just a part of a multifactorial management protocol for the prevention and control of infectious diseases. The vaccination against Equine Herpesvirus 1 (EHV-1) has, since 1 January 2023, become a prerequisite for the participation of horses in competitions according to the rules of the German Equestrian Federation. This regulation was introduced as a result of the incidents especially those sequelae with symptoms of EHM at and around an international long-term event in Valencia in 2021, which reoccurred in 2023. National racing authorities for thoroughbreds and standardbreds also introduced mandatory vaccination against EHV-1 for starters in their races. This has been introduced partly due to the incidents mentioned or are a reaction to the implementation of compulsory vaccination in other countries due to singular incidents. How the different regulatory bodies within their sphere of responsibility arrived at the decision to proscribe vaccination against EHV-1 remains unclear due to a lack of transparency. Only the Fédération Equestre Internationale (FEI: International Federation for Equestrian Sports) has had the opportunity to review the incidents. To date, the FEI has not yet introduced a compulsory vaccination programme. The (not new) fact that the cases of horses that fell sick, especially those with symptoms of EHM, in Valencia in 2021 and 2023 did not allow a distinction to be made between vaccinated and unvaccinated horses may also contribute to this. It remains unclear „why“ and „why now“ a cause outside Germany can be enough to react with an inadequate measure: the compulsory vaccination against EHV-1. Another fundamental question could be whether this event is suitable as an example of contemporary history to describe the political struggle to assert one's own interests (against the „interests“ of equine health) with recourse to science that acts arbitrarily. The following explanations are intended to provide a factual, technical presentation^[1] of the considerations and the resulting obligations from which no vaccination obligation can arise as a result. In particular, neo-democratic references to the legality of the „majoritarian sovereignty of interpretation“ are neglected here.

Keywords: epidemiology, Equine Health, Equine Herpes Viruses (EHV-1, EHV-4), Equine Herpes Myelopathy (EHM), immunology, protective vaccination, vaccines, veterinary ethics, organisations, committees

Zitation: Düe M, Thein P (2024) Impfpflicht gegen Equine Herpes Virus-1 (EHV-1) Infektion – Eine kritische Bewertung der von Pferdesportverbänden in Deutschland und anderswo vorgeschriebenen Impfung. Pferdehkl Equine Med 40, 229–239; DOI 10.21836/PEM20240304

Korrespondenz: Dr. Michael Düe, Gröbblingen 116, 48336 Sassenberg; mduue@t-online.de

Eingereicht: 24. Februar 2024 | **Angenommen:** 15. März 2024

Einleitung

„Entsetzlich ist das Wissen, wo es den Wissenden kein Heil bringt.“ (Edward G. Bulwerlytton, 1831)

2021 erkrankten ausgehend von einer internationalen Pferdesportveranstaltung in Valencia, Spanien, eine nicht geringe Zahl von Pferden, zum Teil auch die, die über Jahre gegen EHV-Infektionen geimpft waren, an dieser Infektion, insbesondere der Equinen Herpes Encephalo-Myelopathie. Pferde, die von dort zurückgekehrten, erkrankten in ihren Heimatställen. In manchen dieser Ställe erkrankten weitere Pferde mit unterschiedlichen klinischen Verläufen der EHM

Als Folge dieser Vorkommnisse wurde im Verantwortungsbereich der Deutschen Reiterlichen Vereinigung (FN) zum wiederholten Mal eine Impfpflicht gegen EHV-1 diskutiert. Die Diskussion endete mit der Einführung einer Impfpflicht gegen EHV-1 für Pferde, die am nationalen Turniersport teilnehmen sollen. Diese ist seit dem 01.01.2023 in Kraft.

„Begründet“ wird die Impfpflicht seitens der FN unter gleichzeitiger Bekanntgabe der Unzulänglichkeiten der Impfung gegen EHV-1. Die Impfung könne im Einzelfall nicht vor der Infektion oder vor der Erkrankung eines Pferdes schützen, sie könne einen Abort bei Stuten nicht verhindern und schon gar nicht vor der EHM schützen, so wie in einigen Fällen auch in Valencia. Trotz aller Unzulänglichkeiten einer Impfpflicht gegen EHV-1 sieht die FN in der Verbindung von einem behaupteten „Populationschutz“ mit einer von der Impfpflicht erhofften generellen Verringerung der Virusausscheidung im Erkrankungsfall und einer daraus resultierenden verringerten Übertragungs- und Erkrankungsrate ausreichende Beweggründe, eine Impfung gegen EHV-1 vorzuschreiben. Da es „den Populationsschutz“ durch die Impfpflicht nicht gibt, sind die Beweggründe „verminderte Ausscheidung“ und „verringerte Übertragungs- und Erkrankungsrate“ nochmals in ihrer erhofften „Reichweite“ limitiert.

Dass auch andere Pferdesportverbände in Deutschland, wie Deutscher Galopp e. V. und der Hauptverband für Traberzucht und Rennen und in anderen Ländern in jüngerer Vergangenheit eine Impfpflicht gegen EHV-1-Infektionen eingeführt haben, mag die FN im politischen Kontext entlasten. Dass zudem die Ständige Impf-Kommission Veterinärmedizin (StlKo Vet) den Schutz vor EHV-Infektionen zu den Core-Komponenten der Infektionsprophylaxe erklärt, könnte als fachliche Entlastung angeführt werden. Die Festlegung der StlKo Vet ist auf Deutschland beschränkt. Außerhalb Deutschlands, ausdrücklich in den USA, wird der Schutz gegen EHV-Infektionen aus sachlich fachlichen Gründen als Non-Core Komponente eingeordnet.

Von einer Schutzimpfung im Zusammenhang mit der nun geltenden Impfpflicht gegen EHV-1-Infektionen zu sprechen ist falsch. Allein die Biologie des in Rede stehenden Erregers, dessen besondere immunologische Wirkungen und das derzeitige Wissen um diese Eigenschaften erlauben es nicht, den Begriff Schutzimpfung zu verwenden.

Eine Schutzimpfung stellt einen Komplex vorausgehender, gleichzeitig wirksamer und einander beeinflussender biologischer Vorgänge dar. Die Grundelemente in dem Vielfaktorensystem sind gemäß Mayr^[2]:

1. der Impfstoff bzw. das Immuns Serum
2. die Applikationsart
3. der Impfling
4. die Umwelt (epidemiologische Situation)
5. die jeweiligen sanitär- und veterinärbehördlichen Maßnahmen.

Jedes dieser Systeme sei in sich wieder vielgestaltig und besitzt Faktoren, die den Erfolg einer Schutzimpfung begünstigen oder hemmen können.

In Verbindung mit dem äußeren Anlass „Valencia“ hätte die erste Frage lauten können: Ist die epidemiologische Situation also „die Umwelt“ ein ausreichender Grund, eine national beschränkte Maßnahme ‚Impfpflicht‘ einzuführen? Daran schließt sich die zweite Frage an: Hätte die epidemiologische Situation in Deutschland zunächst erfasst werden müssen, um epidemiologisch begründet über eine Impfpflicht zu entscheiden? Ausgehend von der epidemiologischen Situation hätte es weiterer Überlegungen zur Auswirkung der Impfpflicht auf diese Situation bedurft. Wie schon gesagt: Überlegungen wären unter der Voraussetzung anzustellen gewesen, dass es bei der hier in Rede stehenden Infektion zulässig wäre, von einer Schutzimpfung zu sprechen, also einer prophylaktischen Impfung zum Schutz vor Infektion und Erkrankung und nicht von einer post-expositionellen Impfstherapie oder eventuell von einer epidemiologischen „Notlösung“.

27 Jahre nach der Einteilung von Mayr beschreibt Slater^[3] die Impfung gegen EHV-Infektionen nicht als Vielfaktorensystem, sondern lediglich als Faktor unter anderen, von dem nach über 40 Jahren der Anwendung nicht eindeutig zu berichten sei, dass er eine Wirkung gehabt habe.

Trotzdem führen Konsens- und andere Papiere^[4,5] nach wie vor die Impfung als Maßnahme gegen die Ausbreitung der EHV-Infektion an. Selbst kritische Bewertungen von Impfeempfehlungen tun dies, obwohl sie vorher die Mängel u. a. an Evidenz zur Wirksamkeit derselben beschrieben haben^[6]. Andere tun dies, nachdem sie entweder ausführlich oder knapp auf die Unzulänglichkeit der Impfung verwiesen und die Ausrichtung der Forschung auf die Herstellung einer wirksamen Vakzine gefordert haben^[7,8].

Wie gesagt: Mit Blick auf den Erreger, EHV-1, ist der Begriff Schutzimpfung nicht anwendbar.

Anhand der erweiterten Betrachtung der vormalig von Mayr angeführten Faktoren (s. o.) wird nachfolgend verdeutlicht, dass, ausgehend von der Biologie des Virus und des dazu existierenden Wissens, eine Impfpflicht gegen EHV-1 weder einen Handlungs- noch einen Lösungsansatz für den Turnier- (wie auch für den Renn-)Sport darstellt.

Der Impfstoff, die Impfstoffe

Der Impfstoff oder in amtlicher Wortwahl das immunologische Arzneimittel ist für den Praktiker das „Mittel der Wahl“, wenn es um Vorbeugung von Infektionskrankheiten geht.

Der Tierarzt handelt im Falle der Anwendung eines immunologischen Arzneimittels im Auftrag des Besitzers, Eigentümers,

Halters des jeweiligen Tieres. Letztere erwarten von der Anwendung eine (positive) Wirkung. Landläufig und historisch gesehen erwartet der Mensch von einer „Impfung gegen“ den „Schutz vor der jeweiligen Krankheit“. Spätestens seit ‚Corona‘ kann jeder wissen, dass der Schutz vor der Erkrankung durch einen Impfstoff von sehr vielen Bedingungen abhängig ist.

Hinsichtlich Indikation und Wirksamkeit gilt für die Anwendung eines Impfstoffes^[9]:

Der Impfstoff

- schützt vor der Infektion
- schützt vor der klinischen Manifestation
- schützt vor der Ausscheidung (des) der Erreger (s)
- unterbricht oder stoppt epidemiologisch nachweislich Infektionsketten
- etabliert ein homologes immunologische Gedächtnis
- baut erregerabhängig zusätzlich einen heterologen Schutz bei vorhandener Kreuzimmunität mit anderen Erregern auf
- ist verlässlich und frei von schädigenden Nebenwirkungen.

Die Aufklärung des Auftraggebers durch den Tierarzt bei der Anwendung eines zugelassenen Impfstoffes gegen Herpesvirusinfektionen müsste derzeit entsprechend lauten:

„Der Impfstoff‘ kann nicht vor einer klinischen Erkrankung schützen. Er kann nicht vor der EHM schützen. Er kann im Falle eines Falles nicht vor einer Ansteckung schützen. Er kann bei einer, als verbreitet anzusehenden Latenz eine „Wiederbelebung“ der Erkrankung nicht verhindern, vielleicht den Verlauf der Erkrankung abmildern. Er soll, laut einzelner Packungsbeilagen, die Möglichkeit für einen (EHV-1-)Abort „bei immunkompetenten Stuten“ verringern. Er soll durch eine verringerte Virusausscheidung die Ausbreitung und damit die Dauer der Erkrankung in einem Bestand verringern. Auch das geimpfte Pferd bleibt ein Virusreservoir.“

Gerade für Immunologische Arzneimittel, ganz besonders Impfstoffe, erwartet man aus ihrem historischen sowie landläufigen Verständnis besondere Zulassungsanforderungen.

Hier sollen die nicht gesetzlichen Formulierungen, versehen mit den Überschriften „Standards“, „Codes“ oder „Handbuch“, der Weltgesundheitsorganisation für Tiere (WOAH, ehemals O.I.E.) als Orientierung herangezogen werden. Diese Formulierungen bilden die Grundlage für gesetzliche Vorgaben zur Zulassung von Impfstoffen weltweit. Bezogen auf die Wirksamkeit heißt es im Terrestrial Code der WOAH für Impfstoffe gegen „Rhinopneumonitis“ (gemeint sind EHV-1 und -4), Chap. 3.6.9.^[10]: „Impfstoffe seien verfügbar, um bei der Kontrolle von EHV-1/-4 unterstützend zu wirken. Die Impfung sei hilfreich, um die Stärke der respiratorischen Verlaufsform der Erkrankung bei jungen Pferden sowie das Auftreten von Aborten zu verringern. Kein Impfstoff sei gegen die neurologische Verlaufsform zugelassen. . . .“

Für die Zulassung eines Impfstoffes soll die Immunogenität des darin enthaltenen „Master Stamms“ anhand der Bildung virusneutralisierender Antikörper 21 Tage nach der Verabreichung an Pferde überprüft werden. . . .“

Bei attenuierten Lebendvakzinen „MÜSSEN“ zusätzlich Sicherheits-, KEINE Wirksamkeitstests durchgeführt werden, insbesondere bei tragenden Stuten. Hierfür soll in mindestens drei geographisch verschiedenen Gegenden eine „signifikante Zahl von Stuten im späten Trächtigkeitsstadium gemäß dem, laut Hersteller (Anm.: der Hersteller legt anhand welcher Grundlagen das Impfschema fest?), vorgesehenen Impfschema behandelt werden. . . .“

Im „Verkaufs(produkt)“ soll die Wirksamkeit einzelner Impfdosen überprüft werden, allerdings vornehmlich an Hamstern. Die Überprüfung an empfänglichen Pferden wird lediglich durch Anwendung von in-vitro Assays zur Bestimmung der Virus Typ spezifischen monoklonalen Antikörper ersetzt. Die Serokonversionsrate ist das Maß für die Potenz der Charge. (Anm.: Dieses Labor-Maß reicht für die Anwendung des Impfstoffes und ohne Kenntnis des Immunstatus des jeweiligen Impflings nicht einmal zur Orientierung.)

Unter „Efficacy requirements“ finden wir, dass die Wirksamkeit des Impfstoffes anhand der „Widerstandskraft“ gegenüber dem „lebenden Pathogen“ geschätzt wird. . . .“

Bei „Duration of immunity“ finden wir, dass es für die Dauer der Immunität KEINE Anforderungen an die Impfstoffhersteller gibt. Es heißt weiter: „Die Ergebnisse vieler Beobachtungen weisen auf eine kurzzeitige impf-verursachte Immunität von wenigen Monaten Dauer hin. Diese spiegelten sich in der Frequenz der empfohlenen Wiederholungsimpfungen laut Produktempfehlungen wider.“

Derzeit gibt es weltweit keine verpflichtenden Vorgaben, die die Wirksamkeit und den Nachweis des wirksamen Schutzes von Impfungen gegen EHV-1/-4-Infektionen fordern. Sich bei der Überprüfung der Wirksamkeit auf die Bildung virusneutralisierender Antikörper zu beschränken, ist vor dem Hintergrund „der Ergebnisse vieler Beobachtungen“ unzulässig. Es dient lediglich dem Nachweis der Immunogenität des Impfantigens ex vivo.

Dass die Immunität durch Impfung nicht überprüft werden muss und kann, ist einerseits der Tatsache geschuldet, dass die WOAH keine verbindlichen Vorgaben formulieren kann, sondern lediglich „Standards“. Andere, wesentlichere Gründe sind in der Biologie der EHV selbst zu finden, z. B. darin, dass virusneutralisierende AK kein Bezugspunkt sind, um einen Schutz vor Infektion und Erkrankung zu belegen, geschweige denn zu kontrollieren. Auch dies kann im Terrestrial Manual seit Jahrzehnten in gleichgebliebener Form nachgelesen werden. Trotzdem werden diese AKs seit Jahrzehnten in Publikationen herangezogen, um formulierte Annahmen zu be- oder widerlegen. Dies zeigt ein Blick in die ältere und in die jüngere Literatur. Vorsorglich wird in der Einführung zur Arbeitshypothese auf die Irrelevanz der VN-AKs im Zusammenhang mit Wirksamkeit von Impfungen gegen EHV verwiesen oder sie werden als Ausdruck der in „realen“ Situationen anzutreffenden Gegebenheiten angeführt, um spätestens in der Diskussion die eigenen Ergebnisse anhand deren bedingter oder einschränkender Bedeutung zu relativieren und die Entwicklung wirksamer Impfstoffe zu fordern^[11–20].

Die Impfung

Wie auch bei anderen Impfungen, werden Impfstoffe „gegen“ EHV per injectionem intramuskulär verabreicht. Ein Risiko dieser Anwendung ist die lokale Entzündungsreaktion.

Als alternative Verabreichungsart wurde und wird bis in die heutige Zeit die intranasale Verabreichung untersucht. Hierbei werden die für die intramuskuläre Anwendung zugelassene Impfstoffe intranasal verwendet^[21].

Bereits 2004 stellten Kondo et al.^[22] ein dermal anwendbares Puder als wirksame Alternative zur Anwendung per injectionem in einer Veröffentlichung vor. Allerdings handelte es sich um die Anwendung bei Mäusen.

Die auf alternativen Wegen verabreichten Impfstoffe sollen eine „bessere“ Immunantwort im Impfling bewirken. Insbesondere für die verfügbaren Impfstoffe „gegen“ EHV-1 gilt als bekannt, dass die im Impfling provozierte Impfreaktion nur einen sehr bedingten, kurzweiligen Schutz bietet, der nicht alle erforderlichen Immunmechanismen stimuliert, um im Nachgang von der Ausbildung einer patenten, sterilen Immunität sprechen zu können. Im Vergleich zur natürlichen (Re-)Infektion wirken die zugelassenen Impfstoffe zudem schwächer immunstimulierend^[11,23–25].

Mit Blick auf die „Efficacy“ der Impfstoffe und in Verbindung mit veröffentlichten Unterschieden zwischen Lebend- und Totimpfstoffen bei den serologischen und sekretorischen Reaktionen ist anzumerken, dass diese auch heute lediglich in Wiederholung bestätigen, was seit Jahrzehnten bekannt ist: Die nach Impfung provozierte Veränderung der Immunität (s. u.) dauert je nach Versuchsaufbau ein bis zwei oder zweieinhalb, maximal vier Monate, selten bis zu sechs Monaten. Von einem Impfschutz im Sinne des Schutzes vor einer Erkrankung kann in diesem Zeitraum anhand der jeweils zugrunde gelegten Kriterien nicht oder nur bei einem Teil der untersuchten Probanden sehr eingeschränkt, d. h. in Abhängigkeit von der Antigen-, Infektions- und Impfhistorie ausgegangen werden^[15,17–19,26,27].

Der Impfling

„Den Impfling“ gibt es nicht. Jede Impfung ist eine Maßnahme am Individuum. Im Laufe eines Lebens, beginnend im Uterus der Mutter bis hin zum Tod durchläuft das Immunsystem verschiedene Phasen. Phasen, in denen es mehr oder weniger reaktiv ist und auf Infektionen und deren Auswirkungen unterschiedlich reagiert^[28,29]. Hat der Foetus die EHV-Infektion der Mutter unbeschadet und trotz Impfung überstanden, so ist das Fohlen und noch junge Pferd für die respiratorischen Verlaufsformen der EHV-1 und der EHV-4 Infektionen empfänglich. Einmal infiziert ist das jeweilige Pferd potenzieller lebenslanger Träger des Erregers. Es tritt ein in das Stadium der latenten, klinisch inapparenten Infektion. Persistenz und subklinische Verläufe gehören zu diesem Stadium. Milde klinische Verläufe, ausgelöst durch zumeist ebenfalls unerkannt bleibendes Wiederaufflammen, können die Infektion weiter aufrechterhalten und das ganze Leben eines Pferdes ohne nennenswerte Auswirkungen begleiten. Die Reaktivierung durch ebenfalls infizierte, reaktivierte, unerkannte Ausscheider kann im Einzelfall bis hin zur schweren klinischen Erkrankung,

der EHM, der sogenannten zentral-nervösen Verlaufsform, und dem Verlust des Pferdes führen.

Stress wird immer wieder als reaktivierender Faktor in Verbindung mit EHV-Erkrankungen genannt. In diesem Zusammenhang belastet gerade die wiederholte Impfung oder die Impfung in kurzen Abständen gegen EHV und/oder andere Erreger das Immunsystem im Besonderen und führt im Falle von EHV u. U. zu einer temporären Immunsuppression. Gerade das Sportpferd ist durch seine Reisen, Turniere, usw. einer Vielzahl endo- und exogener Stressoren ausgesetzt und damit deren negativer Einwirkung auf sein Abwehrsystem.

Charakteristisch für latente EHV-Infektionen: Einmal infiziert, ist das Pferd nicht in der Lage eine Reaktivierung des latenten Virus, z. B. infolge endo- oder exogenen Stresses durch seine Immunmechanismen zu verhindern. Das Gleichgewicht zwischen Erregervermehrung und Wirtsabwehr ist labil.

In der Gebrauchsinformation zu einem zugelassenen EHV-Impfstoff der Firma Zoetis^[30] heißt es unter Anwendungsgebiete: Der Impfstoff solle „nur gesunden, immunkompetenten Stuten“ verabreicht werden.

Der Begriff ‚Immunkompetenz‘ wird generell verwendet, um die „zunehmende immunologische Kompetenz mit steigender systemischer Differenzierung des Organismus, die im Verlauf der Ontogenese mit der Reifung der Abwehrmechanismen zu beobachten ist“ zu beschreiben^[2,31]. Insofern ist der Verweis auf Immunkompetenz ungeeignet, um verbindliche Ableitungen für die „Impfbarkeit“ der „immunkompetenten Stute“ oder irgendeines zur Impfung anstehenden Impflings abzuleiten.

Geimpft wird allgemein eine Black Box. Dies mag bei anderen Impfungen ähnlich sein, es ist aber nicht gleichzusetzen! Gerade weil die immunmodulierenden Mechanismen einer EHV-Infektion sich von anderen Infektionen unterscheiden, müssen einer Entscheidung für oder gegen eine Impfung weit (er)reichende Abwägungen und Maßnahmen vorausgehen^[12,32–34].

Epidemiologie

Gemäß Terrestrial Code der WOAHP ist die epidemiologische Bewertung der „Umwelt“ die Voraussetzung, BEVOR ein Impfprogramm eingeführt wird^[36]. Die nach 1) „epidemiology of the disease folgende Aufzählung 2) bis 13) sind Teile der epidemiologischen Bewertung (Tabelle 1). Sie bilden die Voraussetzungen, die insgesamt erfüllt sein müssen, um eine Entscheidung für ein Impfpflicht zu treffen.

Sanitär- und veterinärbehördliche Vorschriften und Maßnahmen

Einschlägige nationale Rechtsvorschriften zum Thema EHV im Allgemeinen und zu EHV-1 im Besonderen gibt es derzeit nicht. D. h. seuchenrechtlich sind EHV-Infektionen nicht als Seuchen eingeordnet und sie gehören weder zu den ‚Meldepflichtigen Tierkrankheiten‘ noch zu den ‚Anzeigespflichtigen Tierseuchen‘^[40,41].

Im europäischen Recht gehören EHV-Infektionen nicht zu den „gelisteten Tierseuchen (erregern)“. Nach bisherigen Einschätzungen der EFSA^[42] „erfüllen sie die Voraussetzungen für eine Listung und fielen zukünftig in eine Kategorie von Infektionskrankheiten, deren Verbreitung zu beobachten wäre“.

„Veterinärbehördliche Maßnahmen“ im seuchenrechtlichen Sinn sind nach geltendem Recht bei EHV-Infektionen derzeit jedoch nicht formuliert und nicht vorgesehen, weder national noch europäisch. Wenn klinische Verlaufsformen von EHV-Infektionen auftreten, dürfte nicht vom „Ausbruch einer Seu-

Tab. 1 Epidemiologische Bewertung nach dem Terrestrial Code der WOAH. Orientiert an den im ‚Code‘ der WOAH aufgeführten Punkten, ist anhand der vorliegenden Fakten folgende Einschätzung möglich. | *Launching a vaccination programme. When deciding whether to initiate a vaccination programme the Veterinary Authority should consider, among others, the following.*

1	the epidemiology of the disease	
2	the probability that the disease cannot be rapidly contained by means other than vaccination	Eine „Probabilität“ ist nicht gegeben, dass eine Impfung gegen EHV-1 eine Maßnahme zur Kontrolle oder Prävention ist. Somit sind ausschließlich „andere Maßnahmen“ zur Bekämpfung der Infektion angezeigt. In jedem Fall einer festgestellten Erkrankung durch EHV ist von Einzelerkrankungen oder vom Betroffensein einzelner Betriebe auszugehen. Dies gilt auch für die von Valencia ausgehenden Verläufe. Wirksame Sofortmaßnahmen sind solche, die sich an den Gegebenheiten vor Ort orientieren.
3	the incidence and prevalence of the disease, if present	Zur Inzidenz und Prävalenz können keine verwertbaren Aussagen gemacht werden. Alle Verbände haben sich in der Vergangenheit bis heute einer Erfassung dieser Faktoren verweigert. Freiwillige Programme, wie sie in anderen Ländern existieren, haben in und für Deutschland keine Bedeutung. Die Biologie der EHV fordert einen hohen Aufwand, um aussagefähige Daten zu Inzidenz und Prävalenz zu erarbeiten. Die Latenz lässt keine relevanten Aussagen zu Inzidenz und Prävalenz zu. (PRÄVALENZ: Die Zahl der Ereignisse der Erkrankung oder zugehöriger Vorkommnisse (z. B. Infektion oder nachgewiesene Antikörper) in einer bekannten Population, zu einer bestimmten Zeit, ohne zwischen alten und neuen Fällen zu unterscheiden. INZIDENZ: die Zahl von neuen (Erkrankungs-)Fällen, die in einer bekannten Population in einer bestimmten Zeit vorkommen.)
4	the likelihood of introduction of a pathogenic agent or emergence of a disease	Ausführungen zur Möglichkeit der Einschleppung oder des Ausbruchs der Erkrankung erübrigen sich. Es ist davon auszugehen, dass Erkrankungen durch EHV in der Population, insbesondere dort, wo eine intensive Nutzung stattfindet, d. h. in der sogenannten ‚horse industry‘ jederzeit (unter bestimmten Voraussetzungen) möglich ist.
5	the zoonotic potential of the disease	Das zoonotische Potential der EHV ist zu vernachlässigen.
6	the density of the exposed susceptible animal population	Die Dichte der betroffenen und empfänglichen Population kann nicht beurteilt werden. Registrierte Renn- und Sportpferde sind öfter betroffen und empfänglich. Sie sind nur teilweise als Gesamtheit im Sinne einer genauer erfassten und abgegrenzten Population anzusprechen, unter anderem, weil sie mit nicht für den Pferdesport registrierten Pferden gemeinsam gehalten werden.
7	the level of population immunity	Die ‚Immunität‘ der Population gegenüber EHV kann, auch bei hohem Aufwand, derzeit weltweit ex vivo nicht beurteilt werden.
8	the risk of exposure of specific subpopulations of susceptible animals	s. sinngemäß zu 7
9	the suitability of a vaccination programme as an alternative to or an adjunct to other disease control measures such as a stamping-out policy	Die Impfung gegen EHV-1 ist keine Alternative oder unterstützende Maßnahme zur Kontrolle der Krankheit im Vergleich zu anderen Maßnahmen, wie etwa der Tötung vor Ort.
10	the existence of an animal identification system to differentiate vaccinated from unvaccinated subpopulations	Es gäbe ein System zur Unterscheidung von geimpften und nicht-geimpften Pferden, den Equiden-Pass. Dies hat im Fall von EHV-1 keine Bedeutung, weil die Impfung keine wirksame Maßnahme zur Kontrolle der Erkrankung ist.
11	the availability of a safe and effective vaccine	s. o. „der Impfstoff“, i. e. es gibt keine wirksamen Impfstoffe (s. zu 12))
12	the availability of human, financial, and material resources	Gerade unterstützt der Grayson Jockey Club Forschungsprojekte zur Entwicklung wirksamer Impfstoffe gegen EHV. Dies ist nur ein aktuelles Beispiel dafür, was aus den Ansätzen vergangener Jahrzehnte aus der Pferdeindustrie heraus, teils gemeinschaftlich, teils, wie im Beispiel, auf Stiftungen beschränkt, wiederholt zu diesem Thema gefordert wurde und wird: die Herstellung wirksamer Impfstoffe ^[37,38] .
13	the cost-benefit analysis of the vaccination programme, including its impact on trade and public health	Es ist nicht davon auszugehen, dass eine vollumfängliche Kosten-Nutzen-Analyse der Impfpflicht durchgeführt wurde. Impfpflicht bedeutet u. a. auch, dass ein Land, in dem gegen bestimmte Erreger geimpft wird, nicht in der Lage ist, den Status ‚Freisein von einer Krankheit‘ zu erhalten. Die Verbreitung gilt als gegeben, weil man impft! Daraus folgen zusätzliche (formale) Auflagen und Anforderungen an die „freizügige“ Beweglichkeit sowie den Im- und Export. Die Impfung ist in diesem Zusammenhang somit eine zusätzliche formale Belastung. Sie wird zu einer sinnfreien Belastung der Pferde, da keine Wirkung i. S. einer besseren Gesundheit zu erwarten ist. Das Muster der WOAH für Gesundheitsbescheinigungen im Zusammenhang mit EHV-Infektionen „fordert“ lediglich, dass das Pferd fieberfrei ist und von einem Betrieb kommt, auf dem in den letzten 21 Tagen keine EHV-Infektion festgestellt wurde ^[39] . Warum fordert es nicht (u. a. auch), wie bei anderen Erkrankungen, den Nachweis einer Impfung?

che“ gesprochen werden. Ausbruch einer Seuche bedeutet das „amtlich bestätigte Auftreten einer gelisteten Seuche bei einem oder mehreren Tieren in einem Betrieb“^[43].

Im internationalen Handel und bei der Verbringung von Pferden können, gemäß WOAH-Kriterien, Anforderungen hinsichtlich Gesundheitsanforderungen und -bescheinigungen (s. o.) sowie Impfungen zum Tragen kommen.

Im Fall einer durch EHV-1 ausgelösten und nachgewiesenen klinisch-manifesten Erkrankung handelt es sich um einen Einzelfall in einem Betrieb oder mehrere Einzelfälle in einem Betrieb. Sogenannte Abortstürme sind in der Regel auf Einzeltiere und -betriebe beschränkt, bleiben damit endemisch im engsten Sinne, d. h. sie betreffen die Population des jeweiligen Betriebes und werden epidemisch nicht relevant.

Dennoch taucht fälschlicherweise in der Literatur immer wieder der Begriff endemisch auf, um das weitreichende Betroffensein ganzer Populationsgruppen zu beschreiben. Die „epidemiologische“ Ausbreitung der Infektion bewegt sich in der Literatur zwischen 15 bis 90%. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass alle diese Angaben wegen der Biologie die EHV entweder auf die untersuchte Population beschränkt sind und auch dann, in Abhängigkeit vom jeweiligen Untersuchungsaufwand, keine tatsächlichen Zahlen zur Verbreitung der EHV liefern.

Privat-rechtliche Vorschriften von Pferdezucht- und sportverbänden und sonstige Verlautbarungen: Empfehlungen, Leitlinien etc.

In den privat-rechtlichen Vorschriften von Pferde-zucht und -sportverbänden haben die EHV zuerst für die Zucht Bewandnis erlangt. In jüngerer Vergangenheit haben einige Pferdesport- und Zuchtverbände in Europa und den USA die Impfung gegen EHV (-1) auf die Teilnahme an in ihrer Verantwortung stattfindenden Turnieren oder Rennen (u. a. USEF, France Galop, France Trot, British Horseracing, Deutscher Galopp, Hauptverband für Traberzucht und Rennen, FN) erweitert. Epidemiologisch gesehen betrifft die Impfpflicht der einzelnen Verbände vorselektierte Populationen. Und der wiederholt als prophylaktisch notwendig angeführte und geforderte Populationsschutz träfe lediglich für diese vorselektierten Populationen zu^[44]. Er betrifft, in epidemiologisch relevanten Einheiten gedacht, zunächst den Betrieb, auf dem das Pferd geboren und in den es jeweils überführt wird. Der Populationsschutz ist, mit Blick auf EHV-Infektionsschutz in Verbindung mit fehlenden effektiven Maßnahmen der Infektionskontrolle, weder als Begriff noch inhaltlich, bezogen auf die Wirksamkeit der Impfung allein, anwendbar, da irrelevant.

Die vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) eingesetzte StIKo Vet hat Leitlinien zum Impfen von Pferden herausgegeben. Darauf Bezug nehmend oder eigenständig haben amtliche Stellen, Universitäten, berufsständische Vertretungen der Pferdemedizin und andere (in Deutschland) Empfehlungen für die Infektionsprophylaxe mittels Impfung gegen EHV formuliert.

Vergleicht man diese mit den von der AAEP veröffentlichten Empfehlungen zur Impfung gegen EHV, so fällt hinsichtlich

der fachlichen Einordnung der EHV eine grundsätzliche Diskrepanz auf. Für AAEP und BEVA gelten offensichtlich unterschiedliche Kriterien für die Empfehlung einer Impfung gegen die EHV-Infektionen. Was Core = unverzichtbar ist und was nicht, unterliegt in geographisch getrennten Fach-Bereichen den jeweils als relevant angesehenen Kriterien, obwohl es sich um dieselbe Virusart, die gleichen und dieselben Pferde und um vergleichbare Umweltbedingungen und damit vergleichbare bis identische Epidemiologie (s. o.) handelt.

Ein Blick ins Detail zeigt: „The AVMA defines core vaccinations as those that protect from diseases that are endemic to a region, those with potential public health significance, required by law, virulent/highly infectious, and/or those posing a risk of severe disease. Core vaccines have clearly demonstrated efficacy and safety, and thus exhibit a high enough level of patient benefit and low enough level of risk to justify their use in the majority of patients.“

Risk based diseases: These are vaccinations included in a vaccination program after the performance of a risk-benefit analysis. The use of risk-based vaccinations may vary regionally, from population to population within an area, or between individual horses within a given population. Disease risk may not be readily identified by laypersons; it is important to consult a veterinarian when developing a vaccination program“^[45-47].

Gemäß der Leitlinien der StIKo Vet^[48] gilt: „Core-Komponenten der Impfstoffe richten sich gegen Krankheitserreger, gegen die jedes Pferd zu jeder Zeit geschützt sein muss, weil die Impfstoffe im Regelfall

- vor einer Einzeltierkrankung mit hoher Mortalität sowie vor schweren Krankheiten mit hoher Morbidität schützen und
- durch Reduzierung der Erregerausscheidung dazu beitragen können, Infektionsketten zu unterbrechen. . . .
- Non-Core-Komponenten der Impfstoffe richten sich gegen Krankheitserreger, gegen die Pferde nur unter besonderen Umständen (potenzielle Exposition) geschützt sein müssen.“

Mit Blick auf EHV gilt für diese Formulierung der Core-Komponenten durch die StIKo Vet, dass, sollte sie ihren eigenen Formulierungen Bedeutung beimessen, keines der in der Leitlinie angeführten Kriterien weder für die EHV-Infektionen zutrifft noch durch die Anwendung eines der derzeit zugelassenen Impfstoffes „gegen EHV-Infektionen“ erfüllt wird^[49,50].

Nicht einmal das Kriterium Non-Core kann erfüllt werden. Gerade die EHM kann die Impfpflicht „unter den besonderen Umständen des Pferdesports“ durch eine Impfung gegen EHV-Infektion nicht verhindern. Es besteht nach Stand des Wissens eher die Möglichkeit, dass durch die Impfpflicht die Erkrankung an EHM begünstigt wird^[51-55].

Der für die Vollblutzucht in Europa und darüber hinaus (neben den seuchenrechtlichen Vorschriften) maßgebliche International Code of Practise^[57] empfiehlt eine Impfung gegen EHV-Infektionen für alle Pferde, die auf einem Zuchtbetrieb gehalten werden. Hinsichtlich der Impfung weist der HBLB auf die beschränkte Wirkung derselben, insbesondere den fehlen-

den Schutz des Individuums hin. Bei der Pflichtimpfung gegen EHV für Pferde, die an Rennen im Galopp- und Trabrennsport erst kürzlich von bestimmten Ländern ausgehend eingeführt wurde, ist (ebenfalls) davon auszugehen, dass keine Risiko-Nutzen-Analysen durch Nicht-Laien durchgeführt wurden (Tabelle 2).

Vorläufige zusammenfassende Bewertung

Qui bono: Wem nützt die Impfpflicht? Es ist legitim dieser Frage nachzugehen und sich dabei auf den finanziellen Blickwinkel zu beschränken. Die Beschränkung auf pekuniäre Gesichtspunkte greift jedoch zu kurz, auch wenn sie möglicherweise die einzig maßgebliche Größe bei der Orientierung hin zu einer Impfpflicht war oder ist, und zwar bei allen verantwortlich Beteiligten. Eine auf sachlich-fachlicher Ebene geführte Diskussion der Impfpflicht hätte im Ergebnis möglicherweise eher finanziellen Aufwand in mehrfacher Hinsicht bedeutet. So bleibt es, dem „Verursacherprinzip“ folgend, derzeit bei finanzieller Belastung der am Sport teilnehmenden durch Mehrkosten für die Impfungen und durch Behandlungen der unerwünschten Wirkungen und Trainings- und etwaige Wettkampfausfälle als Folge dieser vermehrten Impfungen. Diese Kosten kommen zu den Kosten hinzu, die sich, trotz Impfpflicht, bei Auftreten der Erkrankung einstellen (werden). Die langjährige Diskussion und die vormals und heute geltenden Gründe für eine Ablehnung hat Thein^[58] unter anderem 2005 bereits vorgetragen.

Einer sachlich fachlichen Bewertung wurde und wird „prophylaktisch“ mit moralisierenden Zeigefingern unter anderem von Seiten berufspolitischer Meinungsbildner in Verbindung mit fachlich fragwürdigen „Argumentationen“, zum Teil „geliefert“ durch Impfstoffhersteller, entgegengewirkt.

Sachlich fachlich eingeordnet ist die alleinige Anordnung einer Impfpflicht gegen EHV-1 eine zu vernachlässigende Maßnahme. Im Rahmen der notwendigen und der möglichen Maßnahmen, insbesondere derjenigen Maßnahmen zur wirksamen Vorbeuge oder Verhinderung klinischer Verlaufsformen der EHV-Infektion ist die Impfung beim jetzigen Stand des Wissens, insbesondere des Wissens um die Wirksamkeit der verfügbaren Impfstoffe ein abzulehnender Eingriff. Die FEI formuliert im ersten Teil ihres Berichtes zum Ausbruch in Valencia, 2021: “Vaccination – There is no scientific evidence to support that the EHV vaccines currently available in mainland Europe would protect individual horses against neurological EHV-1. It is also not evident that the vaccines available in mainland Europe would create a protective herd immunity”^[59]. Weiter heißt es im abschließenden dritten Teil des Berichtes vom Juni 2022: “Further to the detailed information and feedback presented by epidemiologists and virologists, the FEI Veterinary Committee concluded that it does not support mandating vaccination, but is fully supportive of enhanced biosecurity measures as the best method of preventing and mitigating outbreaks of EHV-1”^[60].

Bei der Infektionsprophylaxe handelt es sich um ein komplexes Vorgehen. Insbesondere EHV-Infektionen betreffend spielt

Tab. 2 Prinzipien der Impfung nach AAEP. ^[57]	Principles of vaccination according to AAEP. ^[57]
A “standard” vaccination program for all horses does not exist. Each individual situation requires evaluation based on the following criteria:	Clients should have realistic expectations and understand that:
Risk of infection (anticipated exposure, environmental factors, geographic factors, age, breed, use, and sex of the horse)	Vaccination alone, in the absence of good management practices and biosecurity directed at infection prevention and control, is not sufficient to prevent infectious disease transmission.
Consequences of the disease (morbidity/mortality, zoonotic potential)	Vaccination serves to minimize the risk of disease, but should not be expected to be fully preventative in all situations.
Anticipated effectiveness of the selected product(s)	A properly administered, licensed product should not be assumed to invariably provide complete protection during any given field outbreak.
Potential for severe adverse reactions to a vaccine(s)	Protection is not immediately afforded to the patient after administration of a vaccine that is designed to induce active immunity. In most instances, a primary series of multiple vaccine doses must be administered initially for that vaccine to induce protective active immunity.
Cost of immunization (time, labor, and vaccine costs) vs. potential cost of disease (time out of competition; impact of movement restrictions imposed in order to control an outbreak of contagious disease; cost of treatment, or loss of life.)	The primary series of vaccines and booster doses should be appropriately administered at least 14 days prior to likely exposure.
Note: The use of antibody titers or other immunological measurements to determine if booster vaccination is warranted is not currently recommended in the horse, as validated assays measuring protective levels of immunity have not been defined for most equine diseases. A correlation between antibody levels and protective immunity under field conditions has not yet been established. Furthermore, equine vaccines are licensed based on efficacy data from experimental challenge studies, and may not correlate to antibody titers achieved in field conditions.	Each horse in a population is neither protected to an equal degree nor for an equal duration following vaccination.
	All horses in a herd should be vaccinated at intervals based on manufacturer recommendations and the professional judgment of the attending veterinarian.
	Ideally, the same schedule is followed for all horses in a population, thus simplifying record keeping, minimizing replication and transmission of infectious agents in a herd and indirectly protecting those horses in the herd that responded poorly to vaccination, thereby optimizing herd-immunity.
	Although rare, there is potential for adverse reactions despite appropriate handling and administration of vaccines.

Reviewed by the AAEP Infectious Disease Committee in 2021. ©2022 American Association of Equine Practitioners. All rights reserved^[57]

die Impfung hierbei eine beigeordnete (derzeit eher zu vernachlässigende) Rolle. Dies gilt aus als bekannt anzusprechenden Gründen für die Infektion mit EHV in ganz besonderem Maß^[58,44].

Indem die einzelnen Hochschulen und die veterinärbehördlichen Einrichtungen jeweils für sich zusätzliche Information zu weiteren Maßnahmen im Sinne einer umfassenden Infektionsprophylaxe vorhalten, zusätzlich zu den Empfehlungen der StKo Vet, ändert das nichts an der Tatsache, dass alle vorgenannten fachlich als verantwortlich anzusprechenden Gruppierungen die Impfung gegen EHV irreführenderweise vor dem Hintergrund des verfügbaren Wissens als Maßnahme zur Kontrolle, wenn nicht sogar zur Vorbeugung anführen.

Unterstellt, die Gesundheit des Pferdes stünde an erster Stelle, würde eine (selbst-)kritische Bewertung aufzeigen, wie, ob und wem eine Maßnahme nützt oder schadet. Zu den Voraussetzungen für eine wissenschaftliche fachliche Entscheidung gehörte es, den aktuellen Stand des Wissens zu berücksichtigen. Insofern sei zur Literatur im Anhang und zu EHV im Speziellen angemerkt: Sie kann hier nur auszugsweise wiedergegeben werden. Allein die Dissertation von *Oladunni*^[61] mit den darin enthaltenen etwas über 500 Literaturstellen ist eine weiterreichende und zu berücksichtigende Fundstelle. Sie hätte den Entscheidungsträgern der Verbände, vermittelt durch eine sich ihrer Verantwortung bewusste Wissenschaft, als eine Informationsquelle dienen können, bevor eine Entscheidung für eine Impfpflicht getroffen worden wäre.

Vor kurzem erschien eine Metaanalyse^[62] zur Wirksamkeit der Impfung gegen EHV-1 unter besonderer Berücksichtigung randomisierter kontrollierter Provokationsversuche. Bedauerlich an dieser Metaanalyse, so könnte man einwenden, ist, dass sie lediglich englischsprachige Literatur berücksichtigt. Bedauerlicher ist die Feststellung, dass von 1966 beginnend nur acht (in Zahlen: 8), von 1278 ausgewerteten Artikeln, die fachlichen Kriterien erfüllten, um für Aussagen hinsichtlich der Wirksamkeit der Impfung gegen EHV-1-Infektionen berücksichtigt zu werden. Die berücksichtigten acht Artikel lassen die Autoren folgende Aussagen formulieren:

„Insgesamt ist der Nachweis einer Wirksamkeit der Impfung anhand der bewertbaren Studien in allen aktuell behaupteten Art und Weisen nicht signifikant. In Abhängigkeit von willkürlich festgesetzten Untersuchungszeitpunkten ist eine geringgradige Verringerung der klinischen Symptome der Atemwege, der nasalen Ausscheidung von Viren und der virämischen Verläufe quantifizierbar. Diese insgesamt geringen, nicht signifikanten Veränderungen sind noch geringer, wenn nur zugelassene Impfstoffe berücksichtigt werden. Die Reduzierung der virämischen Verläufe post vaccinationem konnte bedauerlicherweise nicht qualifiziert bewertet werden. Wodurch eine Aussage zum klinischen Wert, der Abortprävention und der EHM unmöglich ist.“

Fraglich ist vor diesem Hintergrund, warum u. a. sogenannte Konsenspapiere, die in Anspruch nehmen, den Stand der Wissenschaft zusammenzutragen, immer weiter die Impfung gegen EHV empfehlen^[15] und gleichzeitig die Entwicklung wirksamer Impfstoffe fordern oder zumindest in Aussicht stellen^[7,37]. In den Hintergrund treten dagegen Veröffentlichungen, die sich

mit der Wirksamkeit der Impfung und der mangelhaften Überprüfbarkeit derselben auseinandersetzen^[7,15,44,63].

Bei der durch Pferdesport- und zuchtverbände vorgegebenen Impfpflicht gegen EHV-1 handelt es sich um eine staatlich freigegebene Schutzimpfung, die der privaten Initiative entspringt^[2]. Die Verbände sind verantwortlich für die Folgen der in ihrem Verantwortungsbereich erlassenen Vorschriften.

Die Pferdemedizin ist mittelbar verantwortlich. Praktisch hat sie die Vorschriften „auftragsgemäß“ umzusetzen.

Die Einführung der Impfpflicht gegen EHV-1 in Deutschland erscheint durch die „Empfehlungen“ der StKo Vet sanktioniert. Eine (selbst-)kritische fachliche Stellungnahme ist aus diesem Gremium, allein aufgrund ihrer Festlegung zu Core oder Non-Core Komponenten nicht zu erwarten. Eine entgegengesetzte Zuordnung von EHV (und EIV) zu den Non-Core Impfungen nimmt die AAEP vor. Eine kritische Bewertung der Impfeempfehlungen der AAEP stellt diese Zuordnung nicht in Frage^[6]. Dadurch bleiben entgegengesetzte Festlegungen diesseits und jenseits des Ozeans weiterhin bestehen. Die Bedeutung dieser jeweils unterschiedlichen Empfehlungen macht sich hier, wie dort dadurch bemerkbar, wie sie in den Pferdesportorganisationen für ihre Interessen genutzt oder ignoriert werden. Hierbei dürfte der privatrechtliche Freiraum für die Entscheidungen der Verbände eine Rolle spielen, der durch die gegenwärtige seuchenrechtliche Irrelevanz dieser Infektionen gegeben ist. Indem sich die seuchenrechtliche Einordnung ändern würde, ändert sich nicht zwangsläufig die Situation zum Besseren, was Impfung und Impfstoffe betrifft.

Bemerkenswert ist auch, dass die StKo Vet keinerlei Einwände zu den Impfvorschriften der Verbände hinsichtlich der simultanen Verabreichung mehrerer Impfstoffe und dem zeitlichen Abstand zur Teilnahme an Pferdesportveranstaltungen formuliert hat. Die von der Wissenschaft erbrachten Nachweise, dass die simultane Verabfolgung von Impfungen unbedenklich ist, finden Gehör, weil sie die Regeln und Abläufe der Verbände nicht stören^[64]. Selbst die *Europäische Arzneimittel-Agentur*, EMA, bemühte sich, diesen praktischen Ansatz durch entsprechende Vorgaben für die Fachinformationen (Summary of Product Characteristics, SPC) zu unterstützen^[65]. Kenntnisse, wonach ein bestimmter Zeitraum zu berücksichtigen ist, bis eine patente Immunität erreicht wird, werden derzeit konsequent ignoriert. Danach kann ein Pferd bereits am 8. Tag nach gleichzeitiger Verabreichung von Impfungen gegen Infektionen mit Influenza- und Herpesviren (sowie Tetanus) an den Start gehen, auch wenn zu diesem Zeitpunkt (außer bei Tetanus) von einer patenten Immunität nicht (in jedem Fall) die Rede sein kann, für Influenza nicht und für EHV sowieso nicht. Bei *Gildea*^[64], wie auch in anderen Publikationen, wird beinahe standardmäßig ein Zeitraum von mindestens 14 Tagen zur Überprüfung der Immunreaktion auf eine Impfung angesetzt. Als Wissen vorausgesetzt werden darf, dass es z. B. schon bei alleiniger Verabreichung eines Impfstoffes gegen Influenzavirusinfektionen i. d. R. mehr als acht Tage braucht, bis eine Immunität im Sinne der jeweils angewandten Kriterien entsteht. Ob z. B. diese Immunität einen heterologen oder nur homologen Schutz bedeutet, soll an dieser Stelle nicht weiter diskutiert werden, ebenso wie die Frage der Belastbarkeit der

Immunität, u. a. abhängig von serologischen Tests sowie der Virusausscheidung trotz Impfungen^[66].

Wesentlicher erschien es den Vertretern der Pferdemedizin in jüngerer Zeit sich mit der „immunologischen Lücke“ zwischen der zweiten und dritten Impfung gegen Influenzavirusinfektionen zu befassen^[67]. Zugrunde liegen dürfte hier ebenfalls entweder ein verkürztes immunologisches Sachverständnis oder ein dienstleistungs- und umsatzorientierte Beflissenheit oder beides, welches nicht durch Impfung zu beheben ist.

Es gibt seitens der StKo Vet auch keine Empfehlungen für erwartbare Szenarien. Wie z. B. ist mit gerade stattgehabten „Infektionsausbrüchen“ von EHV im Einzelfall oder im Bestand trotz durchgeführter „Pflichtimpfung“ umzugehen? Dieses weitergehende fachliche Versäumnis dieser Einrichtung steht an dieser Stelle nicht stellvertretend für alle fachlichen Einrichtungen und Vertretungen der Pferdemedizin. Trotzdem müssen die Tierärzte vor Ort nach bestem Wissen und Gewissen entscheiden, wann ein Impfling (wieder) „immunkompetent“ für eine Impfung ist. Die vereinfachenden Vorschriften der Verbände bilden hier keine zureichende Handlungsanweisung. Mit Blick auf ein handhabbar zu gestaltendes Regelwerk kann dies schwerlich erwartet werden. Erwartet werden kann jedoch, dass vor Einführung einer Vorschrift eine hinreichende Abwägung der damit einhergehenden Anforderungen erfolgt, die vor dem Hintergrund des vorhandenen Wissens möglich ist, beziehungsweise möglich gewesen wäre.

Lediglich eine Impfung gegen EHV-1 für Sportpferde vorzuschreiben ist kein Lösungsansatz, da Impfen nur Teil eines

epidemiologisch und hygienisch aufgebauten systematischen Handlungsansatzes ist. Dies gilt im besonderen Maße für EHV^[68,69]. Sofern man den derzeitigen Stand des Wissens berücksichtigt, ist das Impfen in diesem Fall ein zu vernachlässigender Teil der ansonsten erforderlichen Maßnahmen zur Kontrolle dieser Infektionen. Gerade das Gegenteil wird allerdings durch die Pflichtimpfung erreicht: Alle sonstigen erforderlichen Maßnahmen treten in den Hintergrund. Die ungeklärten Fragen bleiben weiter unbearbeitet und unbeantwortet. Die Entwicklung neuer, wirksamer Impfstoffe ist nicht zu erwarten, auch weil die FN sich lediglich die Verfügbarkeit von Impfstoffen mit der Industrie verabredet hat und nicht die Entwicklung wirksamer Impfstoffe.

Um noch einmal an den Anfang zurückzugehen: Für die Verabreichung eines Impfstoffes bedarf es einer Indikation. Die EMA^[70] sah sich 2011 gehalten, hinsichtlich der Indikationen für Impfstoffe ihre ursprünglichen Formulierungen von 2003 zu konkretisieren, da diese „Interpretationen“ Raum böten. Wesentlich erscheint in diesem Zusammenhang die Aussage, dass die Angaben zur jeweiligen Indikation mit „validen Studiendaten“ belegbar sein müssten. Wäre dies mit Blick auf die derzeit zugelassenen Impfstoffe überprüft worden, hätte eine Entscheidung zur Impfpflicht in sachlich und fachlich Verantwortung übernehmenden Kreisen ablehnend ausfallen müssen. Ganz grundsätzlich erheben Gerhards und Wollanke^[71] Zweifel an der ausreichenden „Indikation“ für eine Impfpflicht gegen EHV, insbesondere weil diese nicht hinreiche, um der „eigentlichen Indikation“ zu entsprechen, die EHM zu verhindern. Eher das Gegenteil stünde zu befürchten, nämlich dass die Zahl der EHM-Fälle zunimmt.

Tab. 3 Gründe gegen die Einführung einer Pflichtimpfung gegen Herpesvirusinfektionen beim Pferd. | *Reasons against the introduction of compulsory vaccination against herpes virus infections in horses.*

Wissenschaftliche Gründe	Politische Gründe
Es existiert kein Impfstoff, der – im Gegensatz zu Influenza, Tetanus usw. – verlässlich oder auch nur annähernd gegen eine der möglichen klinischen Manifestationen schützen würde.	Wir kennen die Problematik seit Einführung der FN-Impfvorschriften für Influenza. a. keine rechtliche Grundlage b. keine tierseuchenrechtliche Grundlage c. keine epizootiologische Grundlage
Die Impfstoffe sind nicht in der Lage, weder die Virämie noch Etablierung von latenten Herpesvirusinfektionen zu verhindern.	Die wirklich EHV- bedingten Probleme in der Praxis sind zweitrangig. Hochgeputscht wird von verschiedenen Interessengruppen lediglich die saisonal auftretende paresisch-paralytische Verlaufsform (EHM).
Alle bekannten Symptome: EHV-Abort, Atemwegsinfektionen, EHM treten bei geimpften wie ungeimpften Pferden auf.	Infolge des mangelnden Kenntnisstandes sowohl in der Praxis als auch Diagnostik werden speziell von den vielen Privatlabors permanent falsche Diagnosen auf Basis Serologie abgegeben, die eine falsch positive Bewertung von Pferdeherpesviren implizieren
Die post-vaccinale Immunantwort korreliert nicht zum Schutz vor klinischer Manifestation. Serumantikörper spielen hierbei keine Rolle.	Die Gefahr von Regressansprüchen bei pflichtgemäßer Impfung und dann trotzdem zu erwartenden Aborten, Parese-Paralyse usw. wird überproportional wachsen und niemand wird zahlen.
Somit sind die Impfungen bestenfalls interventiver Natur nicht jedoch präventiver.	Damit ist der erste und vermutlich letzte Schritt getan, die Impfung insgesamt wieder einmal in Verruf zu bringen.
Der einzige Sinn sei, durch Bestandsimpfungen eine Immunitätslage zu erreichen, bei der die latent EHV 1/ EHV4- infizierten Pferde (50–90%) nach Reaktivierung der Infektion weniger Virus ausscheiden würden als nicht geimpfte Pferde. Somit wäre die Impfung bestenfalls ein strategisches Instrument im Kampf gegen freie Virusmengen in den Beständen, das begleitet sein müsste von entsprechenden hygienischen Maßnahmen.	Wird der Tierärzteschaft- bei abzusehendem ausbleibendem klinischen Erfolg – nur wieder vorgeworfen, sich bereichern zu wollen.

23.07.2005, Prof. Dr. Dr. habil. Peter Thein^[58]

Die Vorkommnisse in Valencia hätten als Anlass gesehen werden können, um über gewisse Abläufe im internationalen und nationalen Pferdsport hinsichtlich der Infektionsprophylaxe weitergehend als bisher nachzudenken. Dieses Nachdenken hätte sich nicht im „luftleeren Raum“ als „freies Assoziieren“ abspielen, sondern es hätte sich am vorhandenen Wissen orientieren können und müssen. Die Entscheidung für eine Impfpflicht gegen EHV-1 ist keine Entscheidung, die dies in gebotenem Maße tut. „Prinzipiell verfügt der Mensch über verschiedene Verfahren, Ambiguitäten und Dissonanzen zu vermeiden beziehungsweise ihnen auszuweichen. In erster Linie verfolgt die antriebs-, einstellungs- und interessenorientierte Wahrnehmung diesen Zweck, dies auch als der spontan sich einstellende Verzicht auf die unvoreingenommene und umfassende Rezeption der Fakten“^[72] Diese Erklärung des allzu menschlichen Verhaltens ändert nichts an der Tatsache, dass die Impfpflicht, wie nun eingeführt, eine Entscheidung gegen die Gesundheit der Pferde ist. Dass das Leben im Allgemeinen und der Sport, besonders der Sport mit Tieren, nicht ohne Risiko ist, wird nicht dadurch abgemildert, dass man Maßgaben auf Kosten der Gesundheit derer ergreift, die dem Zugriff des Menschen am wenigsten entgegenzusetzen haben, nämlich auf Kosten der Pferde (Tabelle 3).

Literatur

- 1 Van Ockham W (Guillelmi de Ockham, 1285 – ca. 1350) (1981) *Quaestiones in librum secundum sententiarum*, (Reportatio), *Opera philosophica et theologica. Opera theologica*, V. Ausg., New York
- 2 Mayr A (1984) In Mayr A Hrsg, *Medizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre*. 6. Aufl., Enke Verlag, Stuttgart
- 3 Slater J (2014) *Equine Herpesviruses*. In Sellon DC, Long MT (Ed.) *Equine infectious Diseases*. Saunders-Elsevier, 2nd. Ed., 162–183
- 4 Lunn DP, Davis-Poynter N, Flaminio MJ, Horohov DW, Osterrieder K, Pusterla N, Townsend HG (2009) Equine herpesvirus-1 consensus statement. *J Vet Intern Med J Bet Intern Med* 23, 450–461, DOI 10.1111/j.19391676.2009.0304.x/epdf
- 5 Ivens P, Rendle D, Kydd J, Crabtree J, Moore S, Neal H, Knapp S, Bryant N, Newton JR (2019) Equine herpesviruses: a roundtable discussion. *UK-Vet Equine* 3 (4), DOI 10.12968/ukve.2019.3.S2.1
- 6 Desanti-Consoli H, Bouillon J, Chapuis RJJ (2022) Equids' Core Vaccines Guidelines in North America: Considerations and Prospective. *Vaccines* 10, 398, DOI 10.3390/vaccines10030398
- 7 Minke JM, Audonnet JC, Fischer L (2004) Review article: Equine viral vaccines: the past, present and future. *Vet Res* 35, 425–443, DOI 10.1051/vetres:2004019
- 8 Paillet R, Case R, Ross J, Newton R, Nugent J (2008) Equine Herpes Virus-1: Virus, Immunity and Vaccines. *Open Vet Sci J* 2, 68–91, DOI 10.2174/1874318808002010068
- 9 Thein P (2003) Wie impft man Fohlen richtig? *Tierärztl. Praxis* 31, 231–236
- 10 World Organisation for Animal Health (WOAH) (2024) *Equine Rhinopneumonitis (infection with equid herpesvirus 1 and 4) Terrestrial Manual*, Chap. 3.6.9.
- 11 Burrows R, Goodridge D, Denyer MS (1984) Trials of an inactivated equine herpesvirus 1 vaccine: challenge with a subtype-1 virus. *Vet Rec* 114, 369–374, DOI 10.1136/vr.114.15.369
- 12 Heldens JGM, Hannant D, Cullinane AA, Prendergast MJ, Mumford JA, Nelly M, Kydd JH, Weststrate MW, van den Hoven R (2001) Clinical and virological evaluation of the efficacy of an inactivated EHV1 and EHV4 whole virus vaccine (Duvaxyn EHV1,4). *Vaccination/challenge experiments in foals and pregnant mares*. *Vaccine* 19, 4307–4317
- 13 Holmes MA, Townsend HGG, Kohler AK, Hussey S, Breathnach C, Barnett C, Holland R, Lunn DP (2006) Immune responses to commercial equine vaccines against equine herpesvirus-1, equine influenza virus, eastern equine encephalomyelitis, and tetanus. *Vet Immunol Immunopathol* 111, 67–80, DOI 10.1016/j.vetimm.2006.01.010
- 14 Pusterla N, Chaney KP, Maes R, Wise AG, Holland R (2007) Investigation of the molecular detection of vaccine-derived equine herpesvirus type 1 in blood and nasal secretions from horses following intramuscular vaccination. *J Vet Diagn Invest* 19, 290–293, DOI 10.1177/104063870701900311
- 15 Goodman LB, Wimer C, Dubovi EJ, Gold C, Wagner B (2012) Immunological Correlates of Vaccination and Infection for Equine Herpesvirus 1. *Clin Vaccine Immunol* 19, 235–241, DOI 10.1128/CVI.05522-11
- 16 Kydd JH, Lunn DP, Osterrieder K (2019) Report of the Fourth International Havemeyer Workshop on Equid Herpesviruses (EHV) EHV-1, EHV-2 and EHV-5. *Equine Vet J* 51, 565–568
- 17 Dunowska M (2014) A review of equid herpesvirus 1 for the veterinary practitioner. Part A: clinical presentation, diagnosis and treatment. *New Zeal Vet J* 62, 171–178, DOI 10.1080/00480169.2014.899945
- 18 Dunowska M (2014) A review of equid herpesvirus 1 for the veterinary practitioner. Part B: pathogenesis and epidemiology. *New Zeal Vet J* 62, 179–188, DOI 10.1080/00480169.2014.899946
- 19 Attili AR, Colognato R, Prezioso S, Moriconi M, Valentini S, Petri S, De Mia GM, Cuteri V (2020) Evaluation of Three Different Vaccination Protocols against EHV1/EHV4 Infection in Mares: Double Blind, Randomized Clinical Trial. *Vaccine* 8, 268, DOI 10.3390/vaccines8020268
- 20 Pavulraj S, Bergmann T, Trombetta CM, Marchi S, Montomoli E, Alami SSE, Ragni-Alunni R, Osterrieder N, Azab W (2021) Immunogenicity of Calvenza-03 EIV/EHV[®] Vaccine in Horses: Comparative In Vivo Study. *Vaccines* 9, 166, DOI 10.3390/vaccines9020166
- 21 Bannai H, Nemoto M, Tsujimura K, Yamanaka T, Kokado H, Kondo T, Matsumura T (2018) Comparison of protective efficacies between intranasal and intramuscular vaccination of horses with a modified live equine herpesvirus type-1 vaccine. *Vet Microbiol* 222, 18–24, ISSN 0378–1135, DOI 10.1016/j.vetmic.2018.06.015
- 22 Kondo T, McGregor M, Chu Q, Chen D, Horimoto T, Kawaokab Y (2004) A protective effect of epidermal powder immunization in a mouse model of equine herpesvirus-1 infection. *Virology* 318, 414–419, DOI 10.1016/j.virol.2003.09.031
- 23 Bürki F, Nowotny N, Rossmann E, Pallan C, Mostl K, Lussy H (1990) Viraemia and abortion are not prevented by two commercial equine Herpesvirus-1-vaccines after experimental challenge of horses. *Vet Quart* 12, 80–86
- 24 Gilkerson JR, Love DN, Whalley JM (1997) A review of equine herpesvirus vaccine: from the traditional to the experimental. *Aust Equine Vet* 15, 27–32
- 25 Perkins G, Babasyan S, Stout AE, Freer H, Rollins A, Wimer CL, Wagner B (2019) Intranasal IgG4/7 antibody responses protect horses against equid herpesvirus-1 (EHV-1) infection including nasal virus shedding and cell associated viremia. *Virology* 531, 219–232, <https://doi.org/10.1016/j.virol.2019.03.014>
- 26 Heldens JGM, Kersten AJ, Weststrate MW, van den Hoven R (2001) Duration of immunity induced by an adjuvanted and inactivated equine influenza, tetanus, and equine herpes 1 and 4 combination vaccine. *Vet Quart* 23, 210–217
- 27 Thein P (2012) *Virusinfektionen der Atemwege des Pferdes – Ätiologie, Epidemiologie, Klinik und Immunprävention – Teil 1: Equine Influenzaviren und Equine Herpesviren*. *Pferdeheilkunde* 28, 675–696
- 28 Allen GP (2008) Risk factors for development of neurologic disease after experimental exposure to equine herpesvirus-1 in horses. *Am J Vet Res* 69, 1595–1600, DOI 10.2460/ajvr.69.12.1595
- 29 Thein P (2023) *Das alte Pferd und sein Abwehrsystem*, FFP Jahrestagung, Vortrag
- 30 Zoetis (2021) www.zoetis.de/content/PDF/Equip_EHV_1/4_SPC
- 31 Apanius V (1998) *Stress and Immune Defense*. Editor (s): Anders Pape Møller, Manfred Milinski, Peter JB Slater, *Advances in the*

- Study of Behavior. Acad Press 27, 133–153, ISSN 0065–3454, ISBN 9780120045273
- 32 Kydd JH, Townsend HGG, Hannant D (2006) The equine immune response to equine herpesvirus 1. The virus and its vaccines. *Vet Immunol Immunopathol* 111, 15–30, DOI 10.1016/j.vetimm.2006.01.005
 - 33 Dunuville WMB, Mashouf NY, Balasuriya UBR, Pusterla N, Bailey E (2020) Genome-wide association study for host genetic factors associated with equine herpesvirus type-1 induced myeloencephalopathy. *Equine Vet J* 52, 794–798, DOI 10.1111/evj.13261
 - 34 Giannetto C, Giudice E, Piccione G, Castronovo C, Arfuso F (2022) Immune and inflammatory response in horses vaccinated against Equine Herpesviruses 1 (EHV-1) and 4 (EHV-4) assessed by Serum Protein Electrophoretic Pattern and Leukocyte Population. *J Equine Vet Sci* 116, 104051, DOI 10.1016/j.jevs.2022.104051.
 - 35 Thrusfield M (1995) *Veterinary Epidemiology*, 2nd Edit., Blackwell Science
 - 36 World Organisation for Animal Health (WOAH) *Terrestrial Animal Health Code* (2022) Vaccination. Chap. 4.1.8.,
 - 37 Allen GP (1994) The Equine Virology Research Foundation - a view from abroad. *Equine Vet J* 26, 259–262, DOI 10.1111/j.2042-3306.1994.tb04385.x
 - 38 Stokol T, Soboll Hussey G (2020) Editorial: Current Research in Equid Herpesvirus Type-1 (EHV-1). *Front Vet Sci* 6, 492, DOI 10.3389/fvets.2019.00492
 - 39 Office international des epizooties (OIE) (2022) Infection with the equid herpesvirus-1 (Equine Rhinopneumonitis) *Terrestrial Animal Health Code*, Chapter 12. 8.
 - 40 TierSeuchAnzV (2011) Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. Juli 2011 (BGBl. I S. 1404), zuletzt geändert durch Artikel 4 der Verordnung vom 31. März 2020 (BGBl. I S. 752)
 - 41 TKrMeldpflV (2011) Verordnung über meldepflichtige Tierkrankheiten in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. Februar 2011 (BGBl. I S. 252), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Juli 2020 (BGBl. I S. 1604)
 - 42 The Panel on Animal Health and Welfare of the European Food Safety Authority, EFSA AHAW Panel: Nielsen SS, Alvarez J, Bicout DJ, Calistri P, Canali E, Drewe JA, Garin-Bastuji B, Gonzales Rojas JL, Gorf'azar C, Herskin M, Michel V, Miranda Chueca MA, Roberts HC, Padalino B, Pasquali P, Spoolder H, Stahl K, Calvo AV, Viltrop A, Winckler C, Carvelli A, Paillot R, Broglia A, Kohnle L, Baldinelli F, Van der Stede Y (2022) Scientific Opinion on the assessment of listing and categorisation of animal diseases within the framework of the Animal Health Law (Regulation (EU) No 2016/429): infection with Equine Herpesvirus-1. *EFSA Journal* 20, 7036, 106 pp. DOI 10.2903/j.efsa.2022.7036
 - 43 Tiergesundheitsgesetz – TierGesG (2018) Gesetz zur Vorbeugung vor und Bekämpfung von Tierseuchen. Tiergesundheitsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2018 (BGBl. I S. 1938), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 21. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2852)
 - 44 Thein P (2014) Herpesviren des Pferdes: Immunschutz und Impfung, *Münchener Tierärztliche Gesellschaft, Vortrag*
 - 45 American Association of Equine Practitioners, AAEP (2023) <https://aaep.org/guidelines/vaccination-guidelines/core-vaccination-guidelines>
 - 46 American Association of Equine Practitioners, AAEP (2023) <https://aaep.org/guidelines/vaccination-guidelines/risk-based-vaccination-guidelines>
 - 47 American Association of Equine Practitioners, AAEP (2023) <https://aaep.org/risk-based-vaccination-guidelines/equine-herpesvirus-rhinopneumonitis>
 - 48 Ständige Impfkommision Veterinärmedizin (StlKo Vet) (2023) Leitlinie zur Impfung von Pferden. 6–9 (Stand 1.03.2023)
 - 49 Gerhards H, Thein P (2016) Kritische Betrachtungen zur „Leitlinie zur Impfung von Pferden“ – Teil I RdL 68, 85–87
 - 50 Gerhards H, Thein P (2016) Kritische Betrachtungen zur „Leitlinie zur Impfung von Pferden“ – Teil II RdL 68, 113–115
 - 51 Franklin TE, Daft BM, Silverman VJ, Powers EL, Weidenbach SJ (1985) Serological Titers and clinical observations in equines suspected of being infected with EHV-1. *Calif Vet* 39, 22–24
 - 52 Liu IKM, Castleman W (1977) Equine posterior paresis associated with Equine Herpesvirus 1 vaccine in California: a preliminary report. *J Equine Med Surg* 1, 397, 400–401
 - 53 Thein P, Darai G, Janssen W, Bergle RD, Strube W, Floss G (1993) Recent findings Covering the etiology of Equine Herpesvirus infection associated with neurological disorders in horses. *Tierärztl Praxis* 21, 445–450
 - 54 Borchers K, Thein P, Sterner-Kock A (2006) Pathogenesis of equine herpesvirus associated neurological disease: a revised explanation. *Equine Vet J* 38, 283–287, DOI 10.2746/042516406776866462
 - 55 Damiani AM, de Vries M, Reimers G, Winkler S, Osterrieder N (2014) A severe equine herpesvirus type 1 (EHV-1) abortion outbreak caused by a neuropathogenic strain at a breeding farm in northern Germany. *Vet Microbiol* 172, 555–562, DOI 10.1016/j.vetmic.2014.06.023
 - 56 Horseracing Betting Levy Board (2024) Code of Practise <https://codes.hblb.org.uk/index.php/page/32>
 - 57 American Veterinary Medical Association, AVMA (2023) Vaccination Principles: <https://www.avma.org/resources-tools/avma-policies/vaccination-principles> DOI 10.1016/S0065-3454(08)60363-0
 - 58 Thein P (2005) Brief an die Bundestierärztekammer
 - 59 Federation Equestre Internationale (FEI) (2022) Report into outbreak of Neurological Equine Herpes Virus (EHV-1) in Mainland Europe February 2021 Part I, 11, Lausanne
 - 60 Federation Equestre Internationale (FEI) (2022) Report into outbreak of Neurological Equine Herpes Virus (EHV-1) in Mainland Europe February 2021 Part 3: The Way Forward, 6–7, Lausanne
 - 61 Oladunni FS (2019) Mechanisms of type-1 IFN inhibition: Equine Herpesvirus-1 escape from the antiviral effect of type-1 Interferon response in host cell. *Theses Diss – Vet Sci* 43, DOI 10.13023/etd.2019.374
 - 62 Marenzoni ML, De Waure C, Timoney PJ (2023) Efficacy of vaccination against equine herpesvirus type 1 (EHV-1) infection: Systematic review and meta-analysis of randomised controlled challenge trials. *Equine Vet J* 55, 389–404, DOI 10.1111/evj.13870
 - 63 Barquero N, Gilkerson JR, Newton JR (2007) Evidence-based immunization in horses. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract* 23, 481–508, DOI 10.1016/j.cveq.2007.04.003
 - 64 Gildea S, Higgins MSJ, Johnson G, Walsh C, Cullinane A (2016) Concurrent vaccination against equine influenza and equine herpesvirus – a practical approach. *Influenza Other Resp Virus* 10, 433–437, PMC 4947937
 - 65 Europäische Arzneimittel-Agentur, EMA (2006) Concept paper on concurrent administration of immunological veterinary medicinal products in view of determining day X to be 14 days and consequent revision of the summary of product characteristics guideline for immunologicals. *Doc. Ref. EMEA/CVMP/123846/2006-CONSULTATION*
 - 66 Thein P, Düe M, Röhm A (2019) Untersuchungen zur Impfpraxis in deutschen Pferdebeständen. *Pferdeheilk Equine Med* 35, 52–62, DOI 10.21836/PEM20190107
 - 67 Paillot R, Garrett D, Lopez-Alvarez MR, Birand I, Montesso F, Horspool L (2018) The Immunity Gap Challenge: Protection against a Recent Florida Clade 2 Equine Influenza Strain. *Vaccines* 6, 38, DOI 10.3390/vaccines6030038
 - 68 Townsend HGG (2000) The Role of Vaccines and Their Efficacy in the Control of Infectious Respiratory Disease of the Horse. *AAEP Proceedings* 46, 21–26
 - 69 Townsend HGG (2004) in *Equine Sports Medicine and Surgery*. Edit.: Hinchcliff H. W. et al. Elsevier, 1150–1152
 - 70 Europäische Arzneimittel-Agentur, EMA (2011) Concept paper on the need for revision of the position paper on indications for veterinary vaccines. *EMA/CVMP/IWP/785621/2011*
 - 71 Gerhards H, Wollanke B (2023) Zur forensischen Bedeutung der Indikationsstellung bei Untersuchung und Behandlung von Pferden. *Pferdeheilk Equine Med* 39, 115–136, DOI 10.21836/PEM20230202
 - 72 Meyer H (2017) *Artifizielle Sinnstiftung*. 14, Verlag Dr. Kovač, Hamburg